



# EFEITOS PREJUDICIAIS NA SAÚDE HUMANA DERIVADOS POR INGESTÃO DE NITRATOS NA ZONA VULNERÁVEL N.º1 (FREGUESIAS: APÚLIA, FÃO) E NA ZONA NÃO VULNERÁVEL (FREGUESIAS: FONTE BOA, GANDRA, GEMESSES, RIO TINTO)

**Bruno C. Vale**

*Tv. da Geira n.º 286, Santa Maria, Guimarães [bcvale@gmail.com](mailto:bcvale@gmail.com)*

**Naim Haie**

*Professor Associado, Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil  
Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal, [naim@civil.uminho.pt](mailto:naim@civil.uminho.pt)*

## RESUMO

Inserido na área Hidráulica e Ambiente, este trabalho foi desenvolvido nas freguesias de Apúlia e Fão (pertencentes à Zona Vulnerável n.º 1) e nas freguesias de Fonte Boa, Gandra, Gemeses e Rio Tinto. Teve como objectivos recolher dados relativos à evolução de doenças que poderão ter origem na ingestão de nitratos em excesso, o número de doenças por freguesia, avaliar a percepção das populações da gravidade do problema e retirar as devidas conclusões acerca dos efeitos dos nitratos nestas populações. Após uma pesquisa bibliográfica foi feita a recolha desses dados na Delegação de Saúde Pública do Centro de Esposende e chegou-se à conclusão que os dados obtidos não revelavam a existência de qualquer relação óbvia entre a ingestão de nitratos na área de estudo e a saúde dessas populações. Conclui-se também que o período a que estes registos se reportam era muito curto (apenas 4 anos), sugerindo-se, que deverão ser recolhidos dados relativos a um período maior e que estes sejam comparados com outros dados possivelmente existentes relativos a zonas do país não afectadas por nitratos. Visto que provavelmente a maior parte da ingestão diária de nitratos provém dos vegetais, recomenda-se também a realização de um estudo para a avaliação do nível de contaminação dos produtos hortícolas produzidos na zona.

**Palavras-chave:** Nitratos, Zona, Vulnerável, Efeitos, Saúde

## 1 - INTRODUÇÃO

A água que todos consomem está sujeita a uma imensidão de riscos poluentes que poderão provocar doenças e prejuízos económicos e materiais. Qualquer resíduo libertado no solo irá eventualmente poluir os lençóis freáticos, que serão depois explorados pelas populações, na agricultura, na indústria pecuária, etc. Devido às elevadas concentrações de nitratos nos aquíferos do concelho de Esposende, pressupunham-se consequências graves da ingestão em excesso de nitratos na saúde dessas populações. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e contactadas diversas autoridades na busca de dados que indicassem esses efeitos nefastos, entre elas a Delegação de Saúde Pública do Centro de Esposende (DSPCSE). Entre as doenças mais relacionadas com a ingestão de nitratos em excesso estão a meta-hemoglobinémia e possivelmente a neoplasia gástrica WHO (2004).

A DSPCSE facultou os dados existentes relativos à mortalidade total, mortalidade por tipo de neoplasia e mortalidade por neoplasia por freguesia do concelho de Esposende agrupada por sistemas do corpo humano, no período 2001-2004.

Para avaliar a percepção das populações relativamente a estas questões realizaram-se inquéritos nas referidas freguesias num total de 90 inquéritos, 15 por cada freguesia.

Os dados obtidos foram comparados com os de um outro estudo que analisou a distribuição dos valores de concentração de nitratos das águas superficiais e subterrâneas no concelho de Esposende LEITE (2002) e foram retiradas as devidas conclusões.

## 2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As freguesias analisadas pertencem ao concelho de Esposende, sendo que Apúlia e Fão, pertencem à Zona Vulnerável n.º 1 (ZV1). Esposende é uma cidade do Distrito de Braga, região Norte e sub-região do Cávado, que é sede de um pequeno município com 95,18km<sup>2</sup> de área e 33 325 habitantes INE (2005), subdividido em 15 freguesias. O município é limitado a norte pelo município de Viana do Castelo, a leste pelo de Barcelos, a sul pelo da Póvoa de Varzim e a oeste pelo Oceano Atlântico.

Zonas Vulneráveis são zonas que drenam para as águas poluídas ou susceptíveis de o serem, por nitratos de origem agrícola, se não forem tomadas medidas preventivas. A ZV1 tem uma superfície total de 55,2 km<sup>2</sup>, inserida no litoral norte de Portugal, delimitada pelo rio Cávado, IC1, o rio Ave e a orla costeira, abrangendo em Esposende duas freguesias (Fão e Apúlia), na Póvoa de Varzim oito freguesias (Estela, Aguçadoura, Argivai, Navais, A-Ver-o-Mar, Póvoa de Varzim, Amorim e Beiriz) e na freguesia de Vila de Conde (Vila de Conde). Como actividades económicas nas freguesias em estudo destacam-se a Agricultura e a indústria têxtil, existindo também outras actividades como a pesca, a pecuária, o turismo, a transformação de madeira e a metalomecânica, ESPOSENDE (2005). Nas freguesias que não pertencem à ZV1 predomina o cultivo do milho, forragem para animais, e a exploração de vacarias.

O Centro de Saúde de Esposende (CSE) está sob a alçada da Sub-Região de Saúde de Braga que por sua vez pertence à Administração Regional de Saúde do Norte. A sua área de influência é o Concelho de Esposende abrangendo portanto todas as freguesias onde decorre este estudo.

## 3 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 3.1 - Nitratos e suas origens

O azoto é um gás que ocupa cerca de 79% do volume da atmosfera e do qual todos os organismos têm necessidade. As emissões de compostos azotados na forma gasosa para a atmosfera contribuem para o aumento da poluição por nitratos das águas para consumo humano. Estes compostos atingem

ecossistemas terrestres após complicados processos químicos e de transformação fotoquímica na atmosfera WHO (2004).

Os nitratos e os nitritos são iões que ocorrem naturalmente que fazem parte do ciclo do azoto. O ião nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) é a forma estável de azoto combinado para sistemas oxigenados. Apesar de quimicamente inerte, pode ser reduzido por acção bacteriológica. O ião nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) contém azoto num estado oxigenado relativamente instável. Processos químicos e biológicos podem reduzir o nitrato a vários compostos ou oxidá-lo a nitrito WHO (2004). Os nitratos são formados onde os resíduos ricos em azoto são decompostos biologicamente em condições aeróbias. Este processo tem lugar em zonas arejadas, na superfície do solo, assim como em águas suficientemente arejadas.

Em condições normais, os nitratos são ingeridos na água ou na composição de alimentos. Os aquíferos são alimentados essencialmente pela chuva que cai e se infiltra no solo, por transferência de outros aquíferos vizinhos, por linhas de água e por excedentes de água de regas FIGUEIRAS (1996). Factores como a proximidade do nível freático, a elevada permeabilidade dos solos e a utilização intensa de adubos conduzem à lixiviação de nutrientes do solo AGOSTINHO (2002). Considera-se que as principais fontes de contaminação de água por nitratos são a produção agrícola intensiva, os resíduos domésticos e industriais, os esgotos e a poluição atmosférica por azoto. Outras fontes deste tipo de contaminação são a criação de animais, os grandes relvados exigidos para actividades desportivas, nomeadamente os relvados dos campos de golf.

### 3.2 - Exposição a nitratos

O valor máximo admissível (VMA) para a concentração de nitratos na água é de  $50 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3^-$  que é o equivalente a  $11,3 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3^- - \text{N}$ , as águas que contenham ou apresentem risco de conter uma concentração de nitratos superior ao VMA são consideradas poluídas por nitratos.

A poluição aérea é uma pequena fonte de exposição aos nitratos, em geral, os vegetais serão a principal fonte de ingestão de nitratos quando os níveis de nitratos na água para consumo estão abaixo de  $10 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3^- - \text{N}$ , CHILVERS *et al.* (1984). Quando estes níveis excedem os  $10 \text{ mg.l}^{-1} \text{ NO}_3^- - \text{N}$ , a ingestão de água será a principal fonte de ingestão de nitratos, principalmente para crianças alimentadas por biberão. Do estudo da exposição a nitratos na dieta total do Reino Unido em 1997, YSART *et al.* (1999) foi demonstrado que 70% do total diário de ingestão de nitratos advém do consumo de vegetais.

A síntese endógena de nitratos (produção de nitratos pelo próprio organismo) pode complicar a avaliação do risco de ingestão de nitratos. Alguns indivíduos são mais susceptíveis à exposição a nitratos por ingestão de água ou alimentos devido à síntese endógena.

### 3.3 - Consequências da exposição a nitratos

A toxicidade dos nitratos é principalmente atribuível à sua redução a nitrito e o maior efeito biológico dos nitritos em humanos é o seu envolvimento na oxidação da hemoglobina (Hb) a metahemoglobina (metHb). Concentrações de nitrato elevadas causam meta-hemoglobinémia severa em recém-nascidos e adultos.

A meta-hemoglobinémia é uma condição clínica rara originada pela conversão excessiva da hemoglobina (Hb) em metahemoglobina (metHb), que é incapaz de ligar-se e transportar oxigénio. A meta-hemoglobinémia infantil, também chamada de doença dos bebés azuis, é uma doença que resulta da redução do  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NO}_2^-$  no estômago dos lactentes, onde o líquido gástrico é menos ácido que o dos adultos. O  $\text{NO}_2^-$  combina-se no sangue com a hemoglobina, obtendo-se meta-hemoglobina, que não tem a

capacidade de fixar o oxigénio e, por conseguinte, de o transportar para as células. Pode daí resultar asfixia e conduzir à morte, sobretudo em lactentes com menos de 3 meses.

Vários estudos epidemiológicos tentaram relacionar a quantidade de nitratos ingerida por determinadas populações e o risco de estas contraírem cancro do estômago. Contudo, a falta de dados relativos à ingestão individual de nitratos e a existência de várias outras causas possíveis de cancro gástrico não permitiram provar esta teoria. Foi demonstrado que poços contendo até  $300\text{mg.l}^{-1}$   $\text{NO}_3$  estavam associados a várias áreas de elevado risco de cancro, FRASER e CHILVERS (1981). No entanto, há que considerar os factores socioeconómicos e a exposição individual. Estudos mais recentes, apesar de bem desenvolvidos e de terem em conta a correlação geográfica e a exposição ocupacional, não conseguiram demonstrar uma relação clara entre a ingestão de nitratos e o risco de cancro. Pessoas com baixos níveis de acidez gástrica têm um maior risco de contraírem cancro gástrico que pode estar relacionado com a síntese endógena.

#### 4 - EXPOSIÇÃO A NITRATOS NA ÁREA DE ESTUDO

O estudo "*Caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Concelho de Esposende*" FERNANDES (2004), definiu um plano do trabalho experimental no qual foram seleccionadas seis freguesias do concelho de Esposende, as mesmas do presente estudo.

Este estudo chegou à conclusão de que a poluição das águas superficiais e subterrâneas está presente em todas as freguesias, havendo indícios, de que a actividade hortícola e pecuária contribuem para esta situação e que os nitratos estavam entre os parâmetros analisados que mais contribuíam para a poluição das águas superficiais e subterrâneas do concelho de Esposende.

#### 5 - RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO

##### 5.1 - Dados do centro de saúde de Esposende

À data deste estudo, a DSPCSE não fazia o tratamento estatístico de dados referentes à morbilidade, impossibilitando assim a obtenção de um quadro mais completo das doenças e incapacidades que afligem a esta população.

Nos dados de mortalidade total relativos ao período 2001-2004 não está registada nenhuma morte devido a meta-hemoglobinémia.

Os dados de mortalidade por neoplasia relativos ao período 2001-2004 foram agrupados por sistemas do corpo humano e representados no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo da Mortalidade por Neoplasia.

Afecta		2001	2002	2003	2004	Totais
HM	Neoplasia gástrica	8	15	16	6	45
H	Neoplasia da próstata e bexiga	5	3	11	8	27
HM	Neoplasia do cólon e recto	3	4	7	3	17
HM	Neoplasia renal e vias urinárias	0	0	3	1	4
HM	Neoplasia pulmonar	7	4	5	5	21
HM	Outros tumores malignos	6	3	4	2	15
HM	Neoplasia do pâncreas	4	1	2	4	11
HM	Linfomas e leucemias	2	0	2	5	9
HM	Carcinomatose	0	0	5	0	5
HM	Neoplasia do esófago	2	1	0	1	4
HM	Neoplasia do fígado e vias biliares	0	0	1	3	4
M	Neoplasia do ovário	2	1	0	0	3
HM	Neoplasia da laringe	1	1	0	1	3
M	Neoplasia do útero	1	1	0	0	2
TOTAIS		41	34	56	39	

Os quatro primeiros tipos de neoplasias representados no Quadro 1 são as neoplasias para as quais se pensa que a ingestão de nitratos em excesso poderá de algum modo ter contribuído.

A principal conclusão que se pode retirar deste Quadro é que das neoplasias apresentadas a neoplasia gástrica e outras relacionadas com o aparelho digestivo têm bastante mais expressão do que as outras, exceptuando a neoplasia pulmonar, que apesar de ser significativa, não tem relação conhecida com o problema em questão.

A neoplasia gástrica na área de estudo é significativa e pode estar relacionada com a ingestão de nitratos, mas uma análise simplista da estatística é muito insuficiente para se poderem retirar conclusões fundamentadas. Quanto à sua evolução no tempo é difícil retirar conclusões pois os dados disponíveis reportam-se somente ao período 2001-2004.

A DSPCSE referiu que o valor elevado de neoplasias gástricas é habitual em Portugal devido ao tipo de dieta portuguesa, com demasiadas carnes curadas e enchidos, e ao facto de a dieta dos portugueses ter piorado em termos qualitativos. A DSPCSE disponibilizou os dados de mortalidade por tipo de neoplasia por freguesias, possibilitando assim a correlação mortalidade por neoplasia/concentração de nitratos por freguesias.

Da análise dos dados de mortalidade por neoplasia por freguesia, criou-se o Quadro 2, mortes por milhar de habitantes no período 2001-2004 por freguesia, normalizando os dados tendo em conta as diferentes populações segundo dados estatísticos da população, INE (2005). Do Quadro 2 pode-se concluir que relativamente à neoplasia gástrica a freguesia de Apúlia (5,09) é a que apresenta valores mais elevados, seguida de Rio Tinto (2,96) e Belinho (2,33). Quanto à neoplasia da próstata e bexiga a freguesia de Belinho (1,86) é a que apresenta valores mais elevados, seguida de Apúlia (1,85), Gandra (1,59) e Rio Tinto (1,48). Quanto aos outros tipos de neoplasias também se podem retirar algumas conclusões mas visto que não serão utilizadas neste estudo não serão enumeradas.

Quadro 2 – Mortes por milhar de habitantes no período 2001-2004 por freguesia.

Freguesias	Tipo de Neoplasia			
	Gástrica	da Próstata e Bexiga	Renal e das Vias Urinárias	do Cólon e Recto
<b>Apúlia</b>	<b>5.09</b>	<b>1.85</b>	0.00	0.00
Antas	0.46	0.69	0.23	0.23
Belinho	<b>2.33</b>	<b>1.86</b>	0.00	0.47
Curvos	0.00	0.00	0.00	<b>3.61</b>
Esposende	0.86	0.58	0.29	0.58
<b>Fão</b>	1.41	1.06	0.35	0.35
Forjães	1.16	0.78	0.00	0.39
<b>Gandra</b>	1.59	<b>1.59</b>	0.00	0.00
Gemeses	0.00	0.90	0.00	0.90
<b>Fonte Boa</b>	0.00	0.77	<b>0.77</b>	0.00
Mar	0.00	1.45	0.00	<b>2.17</b>
Marinhas	1.59	0.18	0.00	0.18
Palmeira de Faro	0.93	0.46	0.00	<b>1.39</b>
<b>Rio Tinto</b>	<b>2.96</b>	1.48	0.00	0.00
Vila Chã	1.42	0.00	0.00	0.00

Da análise à distribuição dos valores de concentração de nitratos das águas superficiais e subterrâneas no concelho de Esposende na zona de estudo LEITE (2002), chega-se à conclusão de que as freguesias Apúlia, Rio Tinto, Fonte Boa, e Gemeses têm valores de concentração de nitratos superiores ao VMA. Quando se compara este facto com as conclusões da análise do Quadro 2 conclui-se que Apúlia e Rio Tinto sendo duas das freguesias mais contaminadas por nitratos têm também dos valores mais elevados de ocorrências de mortes por neoplasia gástrica e neoplasias da próstata e da bexiga. Pela lógica inversa poder-se-ia pensar que Belinho que também tem elevado nível de contaminação por nitratos devido a apresentar valores elevados de mortalidade para estes tipos de neoplasia. No entanto, do Quadro 2 também se pode depreender que em Fonte Boa e Gemeses não ocorreram casos de neoplasia gástrica retirando crédito às conclusões anteriores. Por outro não se possuem dados referentes a amostras de águas subterrâneas em Belinho para se poder verificar esta suposição.

Quanto aos valores das neoplasias da próstata e da bexiga a variação de ocorrências entre freguesias é pequena para se poder tirar conclusões. Contudo visto que os dados não indicam as causas do aparecimento destas neoplasias, não se podem descuidar outras hipóteses.

Convém também salientar o facto de esta zona ser conhecida pela produção de produtos hortícolas, abastecendo muitas outras populações com estes produtos. Quando inquirida a DSPCSE sobre se é feito algum controlo aos alimentos em termos de conteúdo de nitratos a resposta foi negativa salientando que teria todo o interesse realizar a análise aos nitratos nos alimentos produzidos naquela zona. Infelizmente, nem todos os laboratórios têm capacidade ou disponibilidade para o fazer e é uma análise que tem custos elevados.

## 5.2 - Resultados dos inquéritos à população

Os inquéritos realizados à população em estudo vieram dar informações sobre os hábitos das populações relativamente à origem da água que ingerem como a percentagem de pessoas da área de estudo que consomem água dos seus poços, ao seu conhecimento da problemática da ingestão de nitratos e níveis de contaminação dos aquíferos da sua zona e casos de doenças possivelmente relacionados com as ingestão de água com concentrações excessivas de nitratos.

No Quadro 3 estão registadas as respostas aos inquéritos por freguesia em percentagens e em percentagem do total de inquiridos para que se faça uma análise global de toda a área de estudo. Seguem-se alguns comentários e exemplos de como poderão ser interpretados os resultados apresentados no Quadro 3:

Na pergunta 1, pretendia-se determinar a origem da água ingerida. Quando numa resposta se obtém o resultado de 100% por exemplo, água da rede pública de abastecimento, conclui-se que todos os inquiridos ingerem água da rede pública, no entanto isso não significa que não consumam proveniente de outra origem. Quanto à percentagem de inquiridos que ingerem água de poços ou minas com tratamento só um afirmou fazê-lo;

Na pergunta 2, se por exemplo 85,7% dos inquiridos responderam “Não”, então 85,7% dos inquiridos dessa freguesia que tinham poço não usavam essa água para cozinhar. Esta pergunta funcionava um pouco como controlo para a pergunta 1 na qual muitos inquiridos diziam que não ingeriam água do poço mas depois de responder à pergunta 2 corrigiam a resposta anterior;

Na pergunta 3, refere-se às pessoas que tendo poço terão, ou não, utilizado dessa água para dar de beber a recém-nascidos;

Na pergunta 4, pretendia-se determinar se teria de facto existido algum caso de meta-hemoglobinémia e/ou cancro do estômago que fosse do conhecimento popular;

A pergunta 5, pretendia avaliar o conhecimento das populações relativamente a este problema e tentar determinar caso já estivessem informados, qual era a fonte dessa informação, mais uma vez estes dados estão agrupados por freguesia mas fazem mais sentido se forem avaliados no conjunto. Alguns dos inquiridos indiciaram que não tinham a correcta noção do que são nitratos;

A pergunta 6, foi feita aos inquiridos daquelas freguesias que responderam que tinham poço mesmo que só fosse utilizado para rega.

A pergunta 7, foi feita aos inquiridos que tinham poço e que responderam que já tinham mandado analisar a sua água. Somente 4 inquiridos afirmaram com toda a certeza que o resultado dera superior ao VMA.

Do Quadro 3 pode-se concluir que: 24,4% do total de inquiridos ingere água do poço e que 62,2% dos inquiridos (38) que têm poço (o número de inquiridos que têm poço é 61), não a utilizam sequer para cozinhar; 55,7% dos inquiridos que têm poço davam ou deram dessa água a beber a recém-nascidos; 37,8% dos inquiridos não sabiam o que são nitratos, e que os que sabiam (55,5%) receberam muito provavelmente a informação de que a ingestão de nitratos em excesso tem os referidos efeitos nocivos através dos meios de comunicação social (25,6%), por meio de familiares ou amigos (15,6%), ou na escola (14,4%). Dos inquiridos que sabiam o que são os nitratos apenas 6 afirmaram desconhecer os efeitos nocivos da ingestão de nitratos em excesso o que corresponde a 6,7% dos inquiridos. Pode-se também concluir que a maioria dos inquiridos que têm poços não mandaram realizar análises à sua água (57,4%).

Os resultados demonstram que de acordo com o conhecimento popular poderão ter ocorrido mais casos de cancro do estômago nas freguesias de Apúlia e Gandra do que nas outras freguesias deste estudo. Da consulta da mortalidade por tipo de neoplasia por freguesia, pode-se verificar que de facto



essas duas freguesias tiveram mais casos de mortes por neoplasia gástrica do que as outras freguesias deste estudo, Apúlia (5,09) e Gandra (1,59) mortes por milhar de habitantes nos últimos quatro anos. No entanto, apenas 13,3% dos inquiridos na freguesia de Rio Tinto declararam ter conhecimento de algum caso e ao consultar os dados do Quadro 2 verifica-se que no período em análise existiram 2,96 mortes por neoplasia gástrica por milhar de habitante.

Deste inquérito, para além das perguntas efectuadas, resultaram outras informações que não eram esperadas tais como, uma grande parte dos inquiridos que consomem água da rede fazem-no só para cozinhar, recorrendo a água engarrafada para beber.

Quadro 3 – Resumo dos inquéritos realizados à população em percentagens.

	Percentagens						Percentagem
	Apúlia	Fão	Fonte Boa	Gandra	Gemeses	Rio Tinto	Total
<b>1 - Ingere água de:</b>							
Poço/mina	6.7	0.0	20.0	13.3	53.3	53.3	24.4
Poço/mina com tratamento	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	1.1
Rede pública de abastecimento	100.0	100.0	80.0	100.0	60.0	40.0	80.0
Fontes	0.0	0.0	6.7	6.7	13.3	6.7	5.6
Engarrafada	100.0	93.3	73.3	80.0	53.3	80.0	80.0
<b>2 - Se tem poço, usa essa água para cozinhar?</b>							
Sim	14.3	0.0	25.0	25.0	57.1	75.0	37.7
Não	85.7	100.0	75.0	75.0	42.9	25.0	62.3
<b>3 - Se tem poço, dá ou deu essa água a beber a recém nascidos?</b>							
Sim	42.9	0.0	41.7	50.0	92.9	75.0	55.7
Não	57.1	100.0	58.3	50.0	7.1	25.0	44.3
<b>4 - Conhece alguém das freguesias de Apúlia, Fão, Fonte-Boa, Gandra, Gemeses, Rio Tinto que tenha sofrido de:</b>							
Meta-hemoglobinémia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cancro do estômago	53.3	26.7	26.7	33.3	6.7	13.3	26.7
<b>5 - Sabia que a ingestão de nitratos em excesso pode provocar estas doenças? Se sim onde obteve essa informação?</b>							
Médicos	0.0	0.0	6.7	13.3	0.0	0.0	3.3
Média (Jornais, TV, Rádio)	33.3	46.7	13.3	33.3	6.7	20.0	25.6
Familiares e amigos	13.3	13.3	0.0	33.3	6.7	26.7	15.6
Escola	20.0	13.3	6.7	13.3	20.0	13.3	14.4
Câmara Municipal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7	4.4
Cooperativa agrícola	0.0	0.0	0.0	6.7	6.7	0.0	2.2
Não	0.0	0.0	13.3	13.3	13.3	0.0	6.7
Não sei o que são nitratos	40.0	40.0	60.0	13.3	46.7	26.7	37.8
<b>6 - Já foram feitas análises à água do seu poço?</b>							
Sim	57.1	12.5	33.3	50.0	50.0	50.0	42.6
Não	42.9	87.5	66.7	50.0	50.0	50.0	57.4
<b>7 - O resultado da análise deu excesso de nitratos?</b>							
Sim	25.0	0.0	25.0	25.0	14.3	0.0	15.4
Não	75.0	100.0	25.0	50.0	57.1	50.0	53.8
Não Sabe	0.0	0.0	50.0	25.0	28.6	50.0	30.8



Com base no Quadro 3 criaram-se as Figuras 1 a 5 para que melhor se possam expor alguns destes resultados.

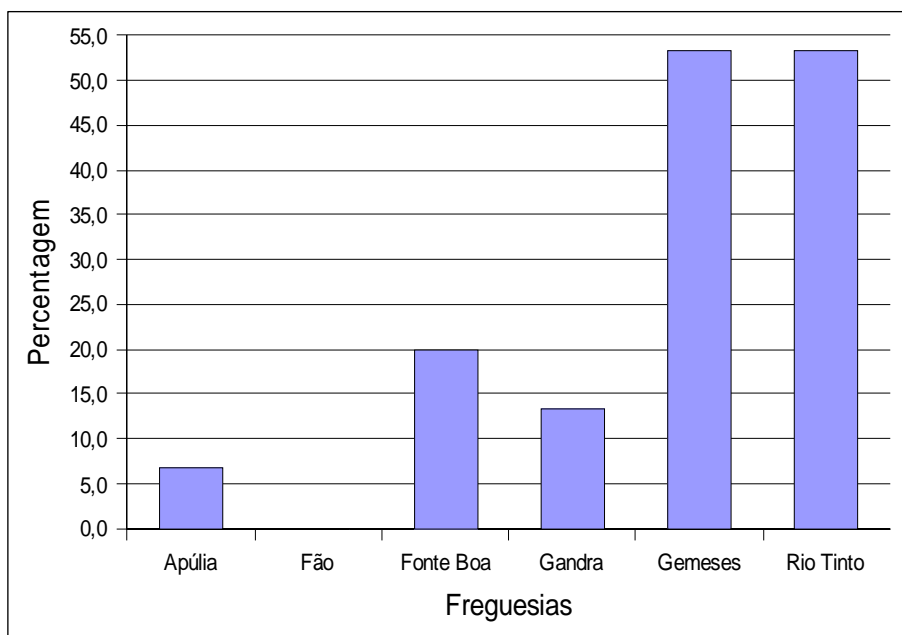


Figura 1 – Percentagem de inquiridos que ingeriram água do poço ou mina.

A Figura 1 revela que os habitantes de Gemeses (53,3%) e Rio Tinto (53,3%) consomem água dos seus poços em maior percentagem do que os habitantes das outras freguesias, estando portanto mais susceptíveis aos possíveis efeitos da ingestão de nitratos em excesso.

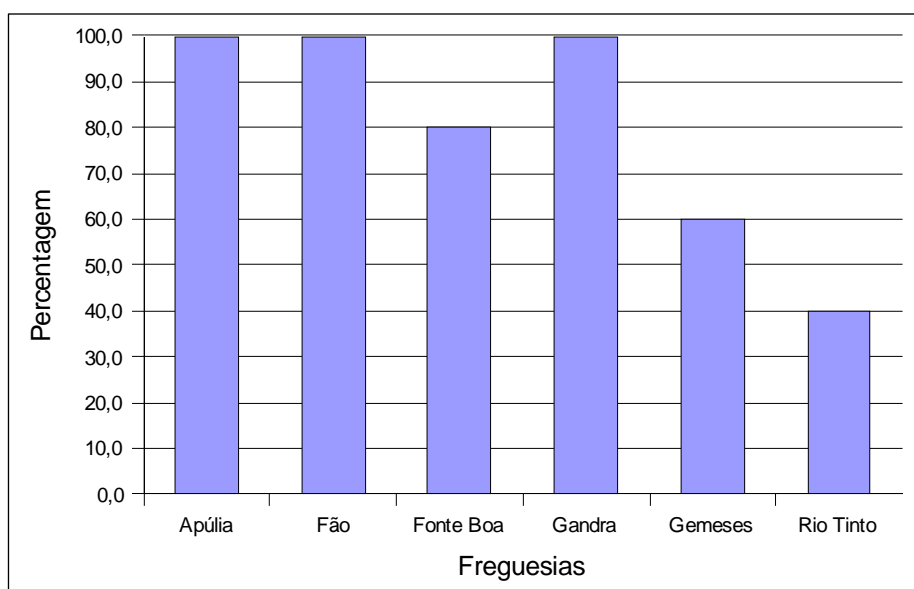


Figura 2 – Percentagem de inquiridos que ingeriam água da rede pública

Da análise da Figura 2, conclui-se que em Apúlia, Fão, Fonte Boa, Gandra, e Gemeses é maior a percentagem de adesão dos inquiridos à rede pública de abastecimento de água.

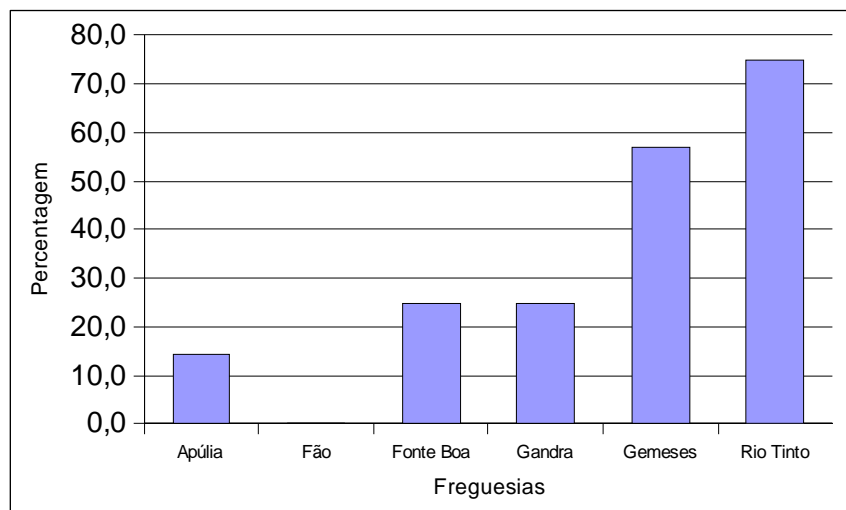


Figura 3 – Percentagem de inquiridos que usavam a água do seu poço para cozinhar

Da análise da Figura 3, pode-se concluir que nas freguesias de Gemeses e Rio Tinto a percentagem de inquiridos que utilizam a água dos seus poço para cozinhar é muito superior à das outras freguesias. Confirmando a análise feita da Figura 3.

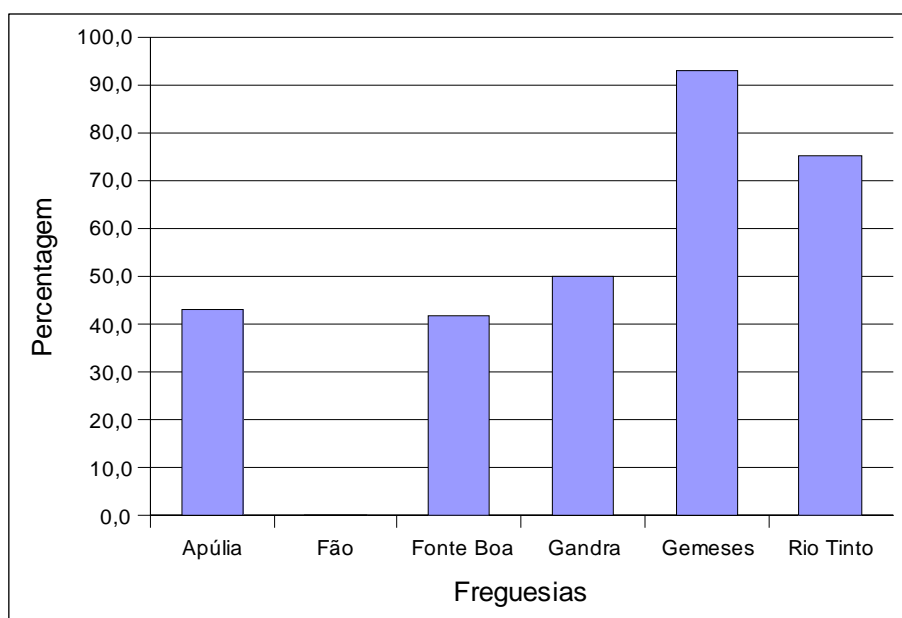


Figura 4 – Percentagem de inquiridos que davam ou deram água do seu poço a recém-nascidos

Da análise da Figura 4 pode-se concluir que os inquiridos em Gemeses e Rio Tinto demonstram mais confiança nas águas dos seus poços do que os inquiridos nas outras freguesias.

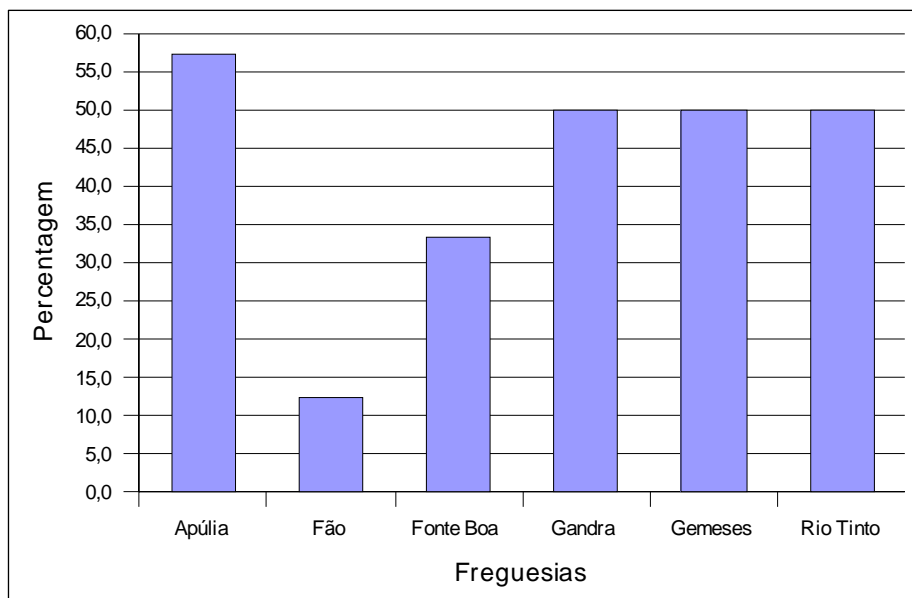


Figura 5 – Percentagem de inquiridos que tinham realizado análises à água do seu poço.

A figura 5 dá uma ideia da percentagem de inquiridos que tendo poço ou mina terão realizado análises aos seus poços, no entanto, esta Figura deverá ser consultada com alguma cautela pois apenas 26 inquiridos o terão feito, o que corresponde a 42,6% do total de 61 inquiridos que tinham poços.

Segundo informações da DSPCSE muitas das águas dos fontanários do concelho de Esposende estão impróprias para consumo. Infelizmente, os inquéritos também demonstraram que alguns inquiridos (5,6% do total), ainda se abastecem de água de fontes públicas, nomeadamente nas freguesias de Fonte Boa, Gandra, Gemeses e Rio Tinto.

Segundo comentários da DSPCSE aos resultados obtidos o grande óbice à abnegação da água da rede pública é o cheiro e sabor a cloro. Outras pessoas não ligam à água da rede pública pois ou é algo oneroso ou pensam que a água dos seus poços é boa porque as características organolépticas são boas. Outras pessoas não usam do poço para beber, mas usam para cozinhar porque pensam que ferver mata tudo, logo podem usar. Em 1989 a taxa de adesão à rede era bastante inferior e as análises que eram feitas aos poços eram sistematicamente más sobretudo em termos químicos. Não foi realizada qualquer acção de sensibilização das populações relativamente ao perigo dos nitratos nas águas porque em termos oficiais não há estudos, sabe-se da existência da prevalência dos nitratos pela comunicação social e o único conhecimento de que a DSPCSE teve em termos oficiais foi a divulgação de um estudo feito pelo Ministério da Agricultura. Também segundo a DSPCSE a grande maioria das pessoas desconhece a existência do excesso de nitratos nas suas águas subterrâneas. Aliás a grande maioria das pessoas não sabem o que são os nitratos e pensam que são bichos.

O Director do CSE quando questionado sobre esta temática, referiu que desde que exerce as suas funções neste centro de saúde nunca existiram casos de meta-hemoglobinémia e que os outros médicos do CSE nunca se deparam com qualquer caso semelhante, remetendo para a DSPCSE quanto às possíveis razões para que isto aconteça.

## 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Procurou-se com a realização deste estudo encontrar indícios de efeitos prejudiciais na saúde humana derivados por ingestão de nitratos em excesso. A existência da chamada Zona Vulnerável n.º 1 e de outros estudos realizados na zona de Esposende revelam que alguns poços da área em estudo estão contaminados por nitratos. Através dos inquéritos realizados às populações das freguesias conclui-se que estas ainda não aderiram totalmente à rede pública de abastecimento de água consumindo ainda água de poços, e que alguns habitantes só aderiram a esta rede a partir de uma determinada altura. Também se conclui que estas populações não têm o correcto conhecimento do que são nitratos nem estão devidamente informadas relativamente aos perigos que correm ao ingerir água contaminada por nitratos. A maioria dos inquiridos que têm poços não mandaram realizar análises à sua água (57,4%). No entanto, há uma tendência de adesão à rede pública de abastecimento de água.

Devido a estes factos presumiu-se que poderiam existir casos de doenças relacionadas com a ingestão de água poluída com nitratos. Sabia-se que seria muito difícil provar a existência de uma relação directa entre o cancro do estômago e a ingestão de nitratos em excesso, mas se existissem casos de meta-hemoglobinémia ter-se-ia um forte indicador da existência de efeitos nocivos na saúde das populações em estudo derivados da ingestão em excesso de nitratos.

A meta-hemoglobinémia em recém-nascidos poderá ser provocada por ingestão de água com nitratos em excesso e é de diagnóstico evidente, no entanto, apesar de na zona existirem águas subterrâneas com excesso de nitratos e de 55% dos inquiridos que têm poços afirmarem que já deram água dos seus poços a beber a recém-nascidos, as estatísticas do CSE relativas à morbilidade nos últimos 4 anos não revelam a existência de meta-hemoglobinémia, e em termos de notificação e de diagnóstico médico não há conhecimento de nenhuma doença directamente ligada aos nitratos nos últimos 15 anos. Portanto a única conclusão possível relativa à ocorrência de meta-hemoglobinémia nesta zona é que nada se pode concluir pois não há registos. Quanto a possíveis razões para isso aconteça, apenas se podem fazer suposições.

Uma hipótese será que as populações têm cuidados acrescidos quando dão de beber aos seus recém-nascidos adquirindo para tal, água com controlo de qualidade. Outra hipótese poderá ser o facto de esta doença não ser uma doença de declaração obrigatória, contribuindo para a falta de dados, não só da área em estudo, mas como se verificou de todo o país.

Quanto a outras doenças possivelmente relacionadas com a ingestão de nitratos, tanto quanto se pôde apurar, também nada se pode concluir, pois os dados obtidos não permitem chegar a qualquer relação evidente entre as elevadas concentrações de nitratos da área de estudo e a ocorrência de qualquer doença. Podem-se no entanto retirar algumas indicações, como por exemplo, em algumas freguesias com elevadas concentrações de nitratos existe maior número de casos de mortes por neoplasia gástrica nos últimos quatro anos do que em outras não afectadas. No concelho de Esposende existem mais casos de morte por neoplasias do sistema gástrico do que por qualquer outro tipo de neoplasia, e certas freguesias revelam maior incidência do que outras. Pode-se presumir que o uso de água contaminada por nitratos na rega dos alimentos destas populações poderá estar relacionado este facto.

Relativamente aos dados de mortalidade e morbilidade, recomenda-se a análise de um período maior para se poderem retirar quaisquer conclusões relativas à influência dos nitratos como agente principal dessas doenças.

Conclui-se que estas populações estiveram, e em certa parte ainda estão, sujeitas a elevadas concentrações de nitratos nas suas águas de origem subterrânea, e que muito provavelmente deverão sofrer consequências físicas nefastas que devem ser analisadas.

Visto que em adultos os alimentos contribuem em maior percentagem para a ingestão diária de nitratos, que nesta zona se destaca a produção de produtos hortícolas que abastecem muitas outras populações e que segundo a DSPCSE relativamente aos alimentos não é feito nenhum controlo em termos de conteúdo de nitratos recomenda-se a realização um estudo que avalie as vias pelas quais os nitratos atingem esta população. Analisando também a quantidade de água ingerida proveniente de poços contaminados por nitratos, a quantidade de nitratos nos produtos hortícolas com origem local e recolhendo análises de pessoas perfeitamente identificáveis dessas freguesias para avaliar o nível de metahemoglobina no sangue.

Recomenda-se que se estabeleça uma comparação entre os dados relativos aos casos de mortalidade por neoplasias obtidos neste estudo e outros que possam existir relativos a outras zonas do país não contaminadas por nitratos nos seus aquíferos.

Em conclusão, ainda muito se pode investigar sobre o problema dos efeitos nocivos dos nitratos em seres humanos na área de estudo até se poderem tirar conclusões bem sustentadas.

## AGRADECIMENTOS

Dr. Jorge Mota Prego - Delegado Regional da ARS

Delegação de Saúde de Esposende

Prof. Luís Morais – Prof. Visitante, Departamento de Eng. Civil, Universidade do Minho

## BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, J. - Minimização dos riscos de poluição com nitratos no aquífero livre de Esposende e Vila do Conde. *O Minho, a Terra e o Homem*, 2002, pp. 46, 7-10.

INE – Retratos territoriais por freguesias do Concelho de Esposende. Última actualização em: 2004.07.23 Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (2005)

LEITE, C. R. - *Contributos para a campanha de sensibilização ambiental dos agricultores do Concelho de Esposende*, Ponte de Lima: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. Relatório final de curso, 2002, pp. 6-8.

WHO - Rolling Revision of the WHO Guidelines for Drinking-Water Quality, Nitrates and nitrites in drinking water, Draft for review and comments, [Livro electrónico] Julho 2004. Disponível em [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwg/chemicals/rnitrates/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/chemicals/rnitrates/en/) (2004)

CHILVERS, C.; INSKIP, H.; and CAYGILL, C. - A survey of dietary nitrate in well-water users. *International journal of epidemiology*, 1984, pp. 13, 324-331.

ESPOSENDE – Site de Internet do Concelho de Esposende [Consult. 20 Julho 2005]. Disponível em [www.esposendeonline.com/content-4.html](http://www.esposendeonline.com/content-4.html) (2005)

FERNANDES, C. P. - *Caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Concelho de Esposende*, Ponte de Lima: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. Relatório final de curso, 2004, pp. 6.

FIGUEIRAS, H.– Nitratos, sulfatos e cloratos. Foi você que pediu?... *Essencial do Ambiente*, 1996, pp. 3, 42-48.

FRASER, P., CHILVERS, C. – “Health aspects of nitrate in drinking water”. *Sci. Total Environ*, 1981, pp. 28, 103-116.

YSART, G, et al. - Dietary exposures to nitrate in the UK. *Food Additives and Contaminants*, 1999, pp. 16(12):521-532.